

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
 (PCT 18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 524704W001	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04408	国際出願日 (日.月.年) 03.07.00	優先日 (日.月.年)
出願人 (氏名又は名称) 三菱電機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT 18条)の規定に従い出願人に送付する。
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04B1/707, H04L7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H04J13/00-13/06, H04B1/69-1/713, H04L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 11-261410, A (ソニー株式会社), 24. 9月. 1999 (24. 09. 99); 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1, 16 2-15, 17-18
Y A	EP, 877493, A2 (NEC CORPORATION), 11. 11月. 1998 (11. 11. 98), 全文, 第1-7図 & JP, 10-308689, A & CN, 1206967, A & BR, 9802069, A	1, 16 2-15, 17-18

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 09. 00

国際調査報告の発送日

03.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦



5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP, 942539, A2 (SONY CORPORATION), 15. 9月. 1999 (15. 09. 99), 全文, 第1-12図 & JP, 11-261524, A & CN, 1238610, A	1-18
A	EP, 704987, A2 (SONY CORPORATION), 3. 4月. 1996 (03. 04. 96), 全文, 第1-9図 & US, 5699380, A & JP, 8-102699, A & TW, 296516, A & CN, 1134633, A	1-18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年1 月10 日 (10.01.2002)

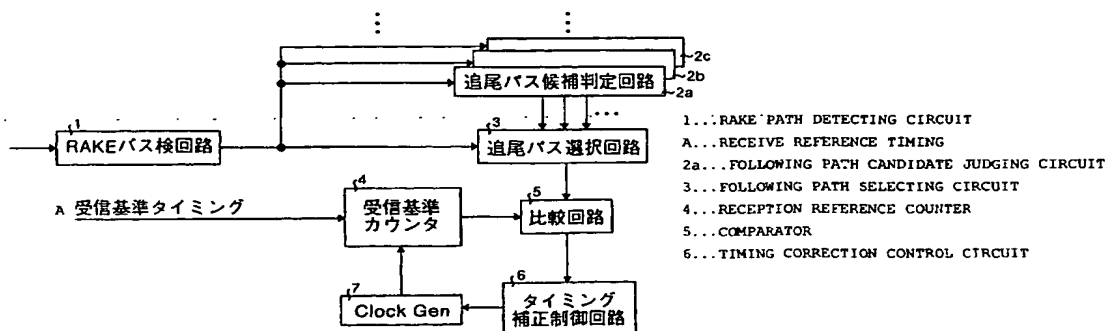
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/03562 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/707, H04L 7/00 Akihiro) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04408
- (22) 国際出願日: 2000 年7 月3 日 (03.07.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関三丁目2番6号 東京倶楽部ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 相川秀斗 (AIKAWA, Hideto) [JP/JP]. 渋谷昭宏 (SHIBUYA, 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TIMING CORRECTING DEVICE AND TIMING CORRECTING METHOD

(54) 発明の名称: タイミング補正装置およびタイミング補正方法



(57) Abstract: In a timing correcting device, first, a RAKE path detecting circuit (1) detects multiple candidates of a path to be followed from a received signal and outputs a path timing and a detection correlation value corresponding to each path candidate as the result; next according to the result of detection assigned individually, following path candidate judging circuits (2a, 2b, 2c...) generate predetermined judging criteria required to select the optimum path timing from the timings of the path candidates; a following path selecting circuit (3) selects the optimum timing of the path to be followed according to the path detection result and the predetermined judging criteria; a comparator (5) compares a predetermined reception reference timing externally fed with the optimum path timing and calculates the phase difference between the two; and lastly a timing correction control circuit (6) corrects the reception reference timing by controlling a clock according to the phase difference.

[続葉有]

WO 02/03562 A1



(57) 要約:

本発明にかかるタイミング補正装置では、まず、RAKEパス検出回路1が、受信信号から追従すべき複数のパス候補を検出し、その結果として、各パス候補に対応する「パスのタイミング」と「検出相関値」とを出力する。つぎに、各追尾パス候補判定回路(2a, 2b, 2c...)が、個別に割り当てられた前記検出結果に基づいて、前記パス候補のタイミングから最適なパスのタイミングを選択するために必要な、所定の判定基準を生成し、さらに、追尾パス選択回路3が、前記検出結果および前記所定の判定基準に基づいて、追従すべき最適なパスのタイミングを選択する。そして、比較回路5が、外部から与えられる所定の受信基準タイミングと前記最適なパスのタイミングとを比較し、両者の位相差を計算し、最後に、前記タイミング補正制御回路6が、位相差に基づいてクロックを制御することで、前記受信基準タイミングを補正する。

明 細 書

タイミング補正装置およびタイミング補正方法

5 技術分野

この発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用する移動通信システムに收容される移動局内のタイミング補正装置に関するものであり、詳細には、CDMA通信信号の同期を確立するために必要なタイミング制御を実行する移動局内のタイミング補正回路、およびそのタイミング補正方法に関するものである。

背景技術

以下、従来技術について説明する。たとえば、CDMA方式を採用する移動通信システム内の移動局においては、一定周期で受け取るパイロット信号に対して逆拡散処理および復調処理を実施することで、受信信号に対応する受信チャネルの受信タイミングを検出する。通常、移動通信環境においては、受信信号が、RAKEパス検出器において複数の受信タイミング候補として検出される。このとき、候補として検出される各パスは、相関値および受信タイミングがそれぞれ異なっている。

そして、移動局では、上記複数の受信タイミング候補の中から、主となる受信タイミングを決定する。具体的にいうと、移動局では、予め保持している受信基準タイミングと最新の受信タイミング候補とを順次比較し、その比較結果に基づいて決定された最適な受信タイミングに一致させるように、受信基準タイミングを、すなわち、内部で管理するクロックを、補正する。

このように、移動局では、クロック補正によって、移動局および基地局間のクロック偏差や、伝搬距離の変動によるクロック偏差を吸収することで、最適な受信基準タイミングを得る。

上記、最適な受信基準タイミングを取得するためタイミング補正装置の具体例としては、たとえば、特開平11-261410公報に記載された装置がある。第4図は、上記公報に記載された従来のタイミング補正装置の構成を示す図である。第4図において、101は受信タイミング検出回路であり、102は比較回路であり、103は基準タイミング発生回路であり、104はクロック発生回路であり、105はタイミング補正制御回路であり、106は補正速度制御回路である。

ここで、上記タイミング補正装置の動作を説明する。まず、受信タイミング検出回路101では、受信信号に含まれたパイロット信号：S（1）に基づいて受信タイミング信号：S（2）を生成し、これを比較回路102に対して出力する。

一方、基準タイミング発生回路103では、クロック発生回路104から受け取ったクロック信号：S（3）に基づいて、上記受信タイミング信号：S（2）の周期とほぼ同一周期の基準タイミング信号：S（4）を生成し、これを比較回路102に対して出力する。

比較回路102では、上記受信タイミング信号：S（2）と基準タイミング信号S（4）とを比較し、その比較結果を比較結果信号：S（5）としてタイミング補正制御回路105に対して出力する。

その後、基準タイミング発生回路103では、比較回路102が受信タイミング信号：S（2）と基準タイミング信号：S（4）との間にずれを検出した場合、一致するように、基準タイミング信号：S（4）を補正する。

しかしながら、一般的に無線通信における受信波は、直接到来する直接波と建物等に反射して到来する複数の反射波で構成される「マルチパス」、として伝送される。そして、直接波に対する反射波の遅延量は、一定ではなく、たとえば、周囲の建物や地形に左右され、ダイナミックに変動する。また、移動局においては、移動による伝搬経路の変化から受信波の受信タイミングが刻々と変化する。

そのため、移動通信環境では、常に直接波を受信するとは限らず、たとえば、

反射波から受信タイミングを検出し、受信基準タイミングが、反射波の受信タイミングに一致するように誤って補正されてしまう場合がある。また、つぎのタイミングでは、直接波から受信タイミングを検出し、受信基準タイミングが、直接波の受信タイミングに一致するように補正されてしまうことも考えられる。

- 5 このように、上記文献に記載された従来のクロック補正装置では、直接波と反射波との伝搬経路差が大きいような場合に、受信基準タイミングが頻繁に補正され、さらに受信するRAKEパス切り替えが頻繁に発生することとなり、これに伴って、受信基準タイミングの補正負荷量が増大する、という問題があった。また、上記従来のクロック補正装置では、受信基準タイミングの誤追従により、フ
- 10 ィンガへのパス割り当て更新頻度が増大する、という問題もあった。

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、受信基準タイミングの補正負荷量の減少、およびパス割り当て更新頻度の低減を実現することにより、効率よく最適な受信基準タイミングを決定することが可能なタイミング補正装置、およびそのタイミング補正方法を提供することを目的としている。

15

発明の開示

- 本発明にかかるタイミング補正装置にあつては、受信信号から追従すべき複数のパス候補を検出し、その結果として、各パス候補に対応する「パスのタイミング」と「検出相関値」とを出力するパス検出手段（後述する実施の形態のRAKE
- 20 Eパス検出回路1に相当）と、前記検出結果が個別に割り当てられ、それらの情報に基づいて、前記パス候補のタイミングから最適なパスのタイミングを選択するために必要な、所定の判定基準を生成する複数の判定基準生成手段（追尾パス候補判定回路2 a, 2 b, 2 c…に相当）と、前記検出結果および前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のタイミングのなかから追従すべき最適なパス
- 25 のタイミングを選択する最適パス選択手段（追尾パス選択回路3に相当）と、外部から与えられる所定の受信基準タイミングと前記最適なパスのタイミングとを比較し、両者の位相差を計算する位相差演算手段（比較回路5に相当）と、前記

位相差に基づいてクロックを制御することで、前記受信基準タイミングを補正するタイミング補正手段（タイミング補正制御回路 6、クロック発生回路 7、受信基準カウンタ 4 に相当）と、を備えることを特徴とする。

この発明によれば、各判定基準生成手段からの出力に基づいて受信基準タイミング周辺
5 ング周辺の最適なパスを選択し、当該選択パスと予め規定された受信基準タイミングとの位相差に基づいて内部クロックを補正することで、常にサーチおよびフリンガのウィンドウの中心を、受信基準タイミングにあわせ込む。これにより、受信基準タイミング周辺のマルチパス検出を効率的に行うことができるため、受信基準タイミングの補正負荷量を減少させることができ、さらに、受信基準タイ
10 イミング周辺以外でもパスの更新を行う従来技術と比較して、パス割り当て更新の頻度を大幅に低減させることができる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、最適パス選択手段は、状態として、「パス選択状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、前記「パス選択状態」のときは、前記検出相関値または前記所定の判定基準
15 に基づいて、前記パス候補のなかから前記最適パスのタイミングを選択し、その後、「パス選択状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の最適パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定され
20 た所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「
25 前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする。

この発明によれば、最適パス選択手段を備えることで、たとえば、「パス選択状態」に遷移した場合においても、後方保護状態に遷移することなく、各判定基

準生成手段の出力パスのタイミングから最適パスのタイミングを選択することで、ただちに「追尾パス保持状態」に移行できるため、タイミング補正にかかる動作速度を大幅に向上させることができる。

- 5 つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準として、前記各判定基準生成手段に優先度を持たせ、最も優先度の高い判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする。

- 10 この発明によれば、最も優先度の高いパスのタイミングを選択する最適パス選択手段を備えることにより、複数のパス候補のなかから最も安定したパスを選択することができる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準の1つである前記検出相関値を利用し、最も大きい検出相関値を持つ判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする。

- 15 この発明によれば、最も大きい検出相関値を持つパスのタイミングを選択する最適パス選択手段を備えることにより、複数のパス候補のなかから最も安定したパスを選択することができる。

- 20 つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準として、前記各判定基準生成手段に検出相関値の安定度情報を持たせ、最も相関値変動の小さい相関値安定度情報を持つ判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする。

- 25 この発明によれば、最も相関値変動の小さい相関値安定度情報を持つパスのタイミングを選択する最適パス選択手段を備えることにより、複数のパス候補のなかから最も安定したパスを選択することができる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する

場合、当該パスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する場合に、前記所定の更新条件を満たすこととしたため、位相差演算手段に対し

5 て、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の最適パスのタイミングに最も近いパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとし

10 て更新することを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の最適パスのタイミングに最も近いパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、位相差演算手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

15 つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新する

20 ことを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、位相差演算手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供

25 できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが

存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

- 5 この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、位相差演算手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。
- 10 つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、判定基準生成手段は、状態として、「パス選択状態」、「後方保護状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、前記「パス選択状態」のときは、前記検出結果に基づいて、割り当てられたパスのタイミングを出力し、その後、「パス選択状態」から「後方保護状態」へ状態を遷移し、前記「後方保護状態」のときは、最新のパス
- 15 検出結果と現在の出力パスのタイミングと比較し、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に、「後方保護状態」から「パス選択状態」へ状態を遷移し、一方、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在し、かつ後方保護段数以上にわたって連続してパスが存在する場合に、「後方保護状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、前記「追尾パス保持状態」
- 20 のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所
- 25 定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状

態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする。

この発明によれば、割り当てられたパスのタイミングを出力可能な複数の判定基準生成手段を備えることで、たとえば、最適パス選択手段が、パスを見失った場合においても、迅速に最適なパスを選択することができるようになるため、より

5 確実なクロック補正を実施できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する場合、当該パスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

10 この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する場合に、前記所定の更新条件を満たすこととしたため、最適パス選択手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の出力パスのタイミングに最も近いパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の最適パスのタイミングに最も近いパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、最適パス選択手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の出力パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、最適パス選択手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置にあつては、「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の出力パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする。

この発明によれば、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが所定の更新条件を満たすこととしたため、最適パス選択手段に対して、最も安定したパスのタイミングを提供できる。

つぎの発明にかかるタイミング補正装置において、各判定基準生成手段が持つ安定度情報は、前記検出相関値、当該検出相関値の変動幅の移動平均、過去の全変動幅の平均、変動幅の移動和、当該検出相関値の移動平均、またはそれらの値の組み合わせ、を用いて計算することを特徴とする。

この発明によれば、上記安定度情報を計算する複数の判定基準生成手段を備えることで、たとえば、最適パス選択手段が、複数のパス候補のなかから最も安定したパスを選択できるようになる。これにより、マルチパスに対して誤って追従してしまうようなパス変更の頻度が大幅に低減され、従来発生していた無駄なクロック補正を防止することができる。

つぎの発明にかかるタイミング補正方法にあつては、受信信号から追従すべき複数のパス候補を検出し、その結果として、各パス候補に対応する「パスのタイ

- ミング」と「検出相関値」とを出力するパス検出ステップと、前記検出結果を個別に割り当て、それらの情報に基づいて、前記パス候補のタイミングから最適なパスのタイミングを選択するために必要な、所定の判定基準を生成する判定基準生成ステップと、前記検出結果および前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のタイミングのなかから追従すべき最適なパスのタイミングを選択する最適パス選択ステップと、外部から与えられる所定の受信基準タイミングと前記最適なパスのタイミングとを比較し、両者の位相差を計算する位相差演算ステップと、前記位相差に基づいてクロックを制御することで、前記受信基準タイミングを補正するタイミング補正ステップと、を含むことを特徴とする。
- 10 この発明によれば、判定基準生成ステップによる出力に基づいて受信基準タイミング周辺の最適なパスを選択し、当該選択パスと予め規定された受信基準タイミングとの位相差に基づいて内部クロックを補正することで、常にサーチおよびフィングのウィンドウの中心を、受信基準タイミングにあわせ込む。これにより、受信基準タイミング周辺のマルチパス検出を効率的に行うことができるため、
- 15 受信基準タイミングの補正負荷量を減少させることができ、さらに、受信基準タイミング周辺以外でもパスの更新を行う従来技術と比較して、パス割り当て更新の頻度を大幅に低減させることができる。
- つぎの発明にかかるタイミング補正方法において、最適パス選択ステップにあつては、状態として、「パス選択状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、前記「パス選択状態」のときは、前記検出相関値または前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のなかから前記最適パスのタイミングを選択し、その後、「パス選択状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の最適パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、
- 20 所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、前記「前方保護状態」のときは

、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする。

この発明によれば、最適パス選択ステップを含むことで、たとえば、「パス選択状態」に遷移した場合においても、後方保護状態に遷移することなく、各判定基準生成手段の出力パスのタイミングから最適パスのタイミングを選択することで、ただちに「追尾パス保持状態」に移行できるため、タイミング補正にかかる動作速度を大幅に向上させることができる。

つぎの発明にかかるタイミング補正方法において、判定基準生成ステップにあつては、状態として、「パス選択状態」、「後方保護状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、前記「パス選択状態」のときは、前記検出結果に基づいて、割り当てられたパスのタイミングを出力し、その後、「パス選択状態」から「後方保護状態」へ状態を遷移し、前記「後方保護状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングと比較し、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に、「後方保護状態」から「パス選択状態」へ状態を遷移し、一方、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在し、かつ後方保護段数以上にわたって連続してパスが存在する場合に、「後方保護状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持

し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする。

- この発明によれば、割り当てられたパスのタイミングを出力する判定基準生成ステップを備えることで、たとえば、最適パス選択ステップにて、パスを見失った場合においても、迅速に最適なパスを選択することができるようになるため、より確実なクロック補正を実施できる。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明にかかるタイミング補正装置の構成を示す図であり、第2図は、追尾パス選択回路の状態遷移を示す図であり、第3図は、各追尾パス候補判定回路の状態遷移を示す図であり、第4図は、従来のタイミング補正装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

- まず、本発明にかかるタイミング補正装置の構成について説明する。第1図は、本発明にかかるタイミング補正装置の構成を示す図である。第1図において、1はRAKEパス検出回路であり、2a, 2b, 2c…は追尾パス候補判定回路であり、3は追尾パス選択回路であり、4は受信基準カウンタであり、5は比較回路であり、6はタイミング補正制御回路であり、7はクロック発生回路（Clock Gen）である。

- 以下、本発明にかかるタイミング補正装置の動作について説明する。まず、移動機が受け取った受信ベースバンド信号は、RAKEパス検出回路1に入力され、RAKEパス検出回路1では、この受信信号に基づいて、複数の有効なパス候補を検出する。その後、RAKEパス検出回路1では、RAKEパス検出結果である、「各パスのタイミング」と「検出相関値」とを追尾パス候補判定回路2a, 2b, 2c…および追尾パス選択回路3に対して出力する。なお、上記RAK

E検出は、 n （整数）倍のオーバーサンプリング周期で行われる。

各追尾パス候補判定回路には、上記「各パスのタイミング」と「検出相関値」が検出パス単位に割り当てられ、ここで、追尾パス選択回路3にて最適なパスを選択するために必要な所定の判定基準を生成し、そして出力する。追尾パス選択回路3では、上記RAKEパス検出結果および上記所定の判定基準に基づいて、検出されたパスのなかから追尾すべき最適なパスを選択する。なお、所定の判定基準の1つである、各追尾パス候補判定回路が出力する「パスのタイミング」を、以降、 $2nd$ メインパスタイミングと呼ぶ。

具体的にいうと、追尾パス選択回路3では、たとえば、初期状態のときは、RAKEパス検出結果に基づいて最適なパスを選択し、一方、初期状態以外のときには、上記所定の判定基準に基づいて、 $2nd$ メインパスタイミングに対応するパスのなかから最適なパスを選択する。

その後、追尾パス選択回路3では、選択した「パスのタイミング」を、追尾すべき「パスのタイミング」として、比較回路5に対して出力する。なお、追尾すべきパスのタイミングである、追尾パス選択回路が出力する「パスのタイミング」を、以降、 $1st$ メインパスタイミングと呼ぶ。

$1st$ メインパスタイミングを受け取った比較回路5では、外部から与えられる所定の受信基準タイミングおよびクロック発生回路7からのクロック信号に基づいてカウントされる基準カウンタ値と、当該 $1st$ メインパスタイミングと、を比較する。具体的にいうと、たとえば、移動機がもつ内部クロックと基地局がもつ内部クロックは、完全に同一の周期で動作するのではなく、一定のクロック偏差をもつ。また、このクロック偏差は、フェージング等の影響で一定でない場合もある。そのため、基地局から送信される情報を正確に受信するためには、上記クロック偏差を常に補正しておく必要がある。そこで、比較回路5では、 $1st$ メインパスタイミングと、受信チャネルオープン時に設定される受信基準タイミングと、の間にずれが生じていないかどうかを、上記のように比較することで確かめる。

ただし、1 s tメインパスタイミングが共通制御チャネルのタイミングを表し、一方の受信基準タイミングが受信基準タイミングを表しているため、比較回路5では、いずれかのチャネルのタイミングに統一してから比較処理を行う。

その後、比較回路5にて検出された両者の位相差は、タイミング補正制御回路5 6に対して出力される。タイミング補正制御回路6では、一定周期 (period frame) おきに、上記位相差に対応する補正量をクロック発生回路7に対して出力する。たとえば、受信基準タイミングと1 s tメインパスタイミングとの間に、所定値 (たとえば、 $1/4$ chip) 以上の位相差がある場合には、上記一定周期に1回の割合で、クロック発生回路7に対してクロック補正指示を発生する。そして、クロック発生回路7では、通知された補正量に応じてカウンタ値を補正する。

このように、本実施の形態では、各追尾パス候補判定回路からの出力に基づいて受信基準タイミング周辺の最適なパスを選択し、当該選択パスと予め規定された受信基準タイミングとの位相差に基づいて内部クロックを補正することで、常にサーチャおよびフィンガのウィンドウの中心を、受信基準タイミングにあわせ込むように動作する。これにより、受信基準タイミング周辺のマルチパス検出を効率的に行うことができるため、受信基準タイミングの補正負荷量を減少させることができ、さらに、受信基準タイミング周辺以外でもパスの更新を行う従来技術と比較して、パス割り当て更新の頻度を大幅に低減させることができる。

つぎに、上記追尾パス選択回路3の動作を詳細に説明する。図2は、追尾パス選択回路3の状態遷移を示す図である。追尾パス選択回路3は、状態として、たとえば、「パス選択状態」，「前方保護状態」，および「追尾パス保持状態」を有する。

まず、チャネルオープン時における「パス選択状態」のとき、追尾パス選択回路3では、RAKEパス検出回路1にて検出されたパスのなかから、検出相関値の最も大きいパスを1 s tメインパスタイミングに対応するパスとして選択する。一方、それぞれ以外における「パス選択状態」のとき、追尾パス選択回路3で

は、複数の2ndメインパスタイミングとして割り当てられたパスのなかから、1stメインパスタイミングに対応するパスを選択する。ただし、2ndメインパスタイミングとして割り当て可能なパスがない場合には、1stメインパスタイミングの更新を行わない。上記動作で、1stメインパスタイミングに対応するパスが選択された場合、追尾パス選択回路3は、「パス選択状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移する。

ここで、1stメインパスタイミングに対応する最適なパスの選択方法を具体的に説明する。

(1) 第1の方法として、たとえば、各追尾パス候補判定回路に対してそれぞれ優先度を設定しておき、最も優先度の高い追尾パス候補判定回路から出力された2ndメインパスタイミングに対応するパスを、1stメインパスタイミングに対応するパスとして選択する。ただし、1stメインパスタイミングの変更が一定時間に特定の回数以上発生した場合には、現在2番目に設定されている追尾パス候補判定回路の優先度を1つ上げる。

(2) 第2の方法として、追尾状態になっている2ndメインパスタイミングとして割り当てられた複数のパスのなかから、最も検出相関値の大きいパスを、1stメインパスタイミングに対応するパスとして選択する。

(3) 第3の方法として、追尾状態になっている2ndメインパスタイミングとして割り当てられた複数のパスのなかから、各追尾パス候補判定回路のもつ相関値安定度情報をもとに最も相関値変動の小さいパスを、1stメインパスタイミングに対応するパスとして選択する。

つぎに、「追尾パス保持状態」のとき、追尾パス選択回路3では、RAKEパス検出回路1にてRAKEパスが更新されるたびに、そのRAKEパス検出結果と現在の1stメインパスタイミングとを比較し、更新処理を行うかどうかを判断する。具体的にいうと、

(1) たとえば、現在の1stメインパスタイミングと比較して、RAKEパスが、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に存在する場合には、そのRAK

Eパスのタイミングをつぎの1stメインパスタイミングとして設定する。

(2) また、現在の1stメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在するような場合には、最も1stメインパスタイミングに近いパスのタイミングをつぎの1stメインパスタイミングとして設定する。

(3) また、現在の1stメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに1stメインパスタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合には、検出相関値高い方のパスのタイミングをつぎの1stメインパスタイミングとして設定する。

(4) また、上記(3)と同様の場合には、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスのタイミングをつぎの1stメインパスタイミングとして設定することとしてもよい。

なお、「追尾パス保持状態」の追尾パス選択回路3は、現在の1stメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しないような場合、あるいは、所定のサンプル数の誤差内にパスが存在するが検出相関値が一定のしきい値に達しないような場合に、「前方保護状態」に遷移する。

最後に、「前方保護状態」のとき、追尾パス選択回路3では、現在の1stメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しないような場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の追尾パスを1stメインパスタイミングに対応するパスとして保持する。すなわち、パスの更新を行わない。一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、追尾パス選択回路3は、状態を「前方保護状態」から「パス選択状態」に遷移する。

このように、本実施の形態においては、追尾パス選択回路3を備えることで、たとえば、「パス選択状態」に遷移した場合においても、後方保護状態に遷移す

ることなく、上記のように、2ndメインパスタイミングから最適な1stメインパスタイミングを選択することで、ただちに「追尾パス保持状態」に移行できるため、タイミング補正にかかる動作速度を大幅に向上させることができる。

つぎに、上記追尾パス候補判定回路2a, 2b, 2c…の動作を詳細に説明する。図3は、各追尾パス候補判定回路の状態遷移を示す図である。各追尾パス候補判定回路は、状態として、たとえば、「パス選択状態」, 「後方保護状態」, 「前方保護状態」, および「追尾パス保持状態」を有し、それぞれ異なるパスに対して追従動作を行う。

まず、「パス選択状態」のとき、たとえば、m (任意の整数) 個の追尾パス候補判定回路では、RAKEパス検出回路1にて検出されたすべてのパスのなかから検出相関値の大きい順に、m個のパスが割り当てられ、それぞれのパスに対応する「パスのタイミング」と「検出相関値」とを受け取る。そして、各追尾パス候補判定回路では、割り当てられたパスに対応する2ndメインパスタイミングを出力し、その後、「後方保護状態」に遷移する。

つぎに、「後方保護状態」のとき、各追尾パス候補判定回路では、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しないような場合、状態を「後方保護状態」から「パス選択状態」に遷移する。一方、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在し、かつ後方保護段数以上にわたって連続してパスが存在するのであれば、各追尾パス候補判定回路では、状態を「後方保護状態」から「追尾パス保持状態」に遷移する。

つぎに、「追尾パス保持状態」のとき、各追尾パス候補判定回路では、RAKEパス検出回路1にてRAKEパスが更新されるたびに、そのRAKEパス検出結果と現在の2ndメインパスタイミングとを比較し、更新処理を行うかどうかを判断する。具体的にいうと、

(1) たとえば、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、RAKEパスが、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に存在する場合には、そのRAK

Eパスのタイミングをつぎの1stメインパスタイミングとして設定する。

(2) また、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在するような場合には、最も2ndメインパスタイミングに近いパスのタイミングをつぎの2ndメインパスタイミングとして設定する。

(3) また、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに2ndメインパスタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合には、検出相関値の高い方のパスのタイミングをつぎの2ndメインパスタイミングとして設定する。

(4) また、上記(3)と同様の場合には、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスのタイミングをつぎの2ndメインパスタイミングとして設定することとしてもよい。

また、各追尾パス候補判定回路では、「追尾パス保持状態」のとき、検出相関値の安定度情報を保持する。検出相関値の安定度は、当該検出相関値の変動幅を用いて計算する。たとえば、検出相関値の変動幅を $S(x)$ とし、時間 x における検出相関値を $L(x)$ とすると、変動幅 $S(x)$ は、(1)式のように表すことができる。

$$S(x) = |L(x) - L(x-1)| \quad \dots (1)$$

ただし、 $x=0$ のとき、 $S(x-1)=0$ とする。また、ここでは、検出相関値の安定度情報を検出相関値の変動幅から計算したが、これに限らず、たとえば、上記変動幅の移動平均、過去の全変動幅の平均、変動幅の移動和、検出相関値の移動平均、またはこれらの値の組み合わせ、等から安定度情報を計算することとしてもよい。

なお、「追尾パス保持状態」の追尾パス候補判定回路は、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しないような場合に、「前方保護状態」に遷移する。

最後に、「前方保護状態」のとき、各追尾パス候補判定回路では、現在の2ndメインパスタイミングと比較して、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しないような場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の追尾パスを2ndメインパスタイミングに対応するパスとして保持する。すなわち、パスの更新を行わない。一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、追尾パス候補判定回路は、状態を「前方保護状態」から「パス選択状態」に遷移する。

このように、本実施の形態においては、上記2ndメインパスタイミングを出力可能な複数の追尾パス候補判定回路を備えることで、たとえば、追尾パス選択回路3が、パスを見失った場合においても、迅速に最適なパスを選択することができるようになるため、より確実なクロック補正を実施できる。

また、本実施の形態においては、上記検出相関値の安定度情報を保持する複数の追尾パス候補判定回路を備えることで、たとえば、追尾パス選択回路3が、複数のパス候補のなかから最も安定したパスを選択できるようになる。これにより、マルチパスに対して誤って追従してしまうようなパス変更の頻度が大幅に低減され、従来発生していた無駄なクロック補正を防止することができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明のかかるタイミング補正装置およびタイミング補正方法は、CDMA方式を採用する移動通信システムに有用であり、特に、当該移動通信システムに收容される移動局、すなわち、移動通信システム内において同期制御を必要とする携帯電話等の復調装置に適している。

請 求 の 範 囲

1. 受信信号から追従すべき複数のパス候補を検出し、その結果として、各パス候補に対応する「パスのタイミング」と「検出相関値」とを出力するパス検出手段と、

前記検出結果が個別に割り当てられ、それらの情報に基づいて、前記パス候補のタイミングから最適なパスのタイミングを選択するために必要な、所定の判定基準を生成する複数の判定基準生成手段と、

前記検出結果および前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のタイミングのなかから追従すべき最適なパスのタイミングを選択する最適パス選択手段と、

外部から与えられる所定の受信基準タイミングと前記最適なパスのタイミングとを比較し、両者の位相差を計算する位相差演算手段と、

前記位相差に基づいてクロックを制御することで、前記受信基準タイミングを補正するタイミング補正手段と、
を備えることを特徴とするタイミング補正装置。

2. 前記最適パス選択手段は、状態として、「パス選択状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、

前記「パス選択状態」のときは、前記検出相関値または前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のなかから前記最適パスのタイミングを選択し、その後、「パス選択状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、

前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の最適パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、

前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のタイミング補正装置。

3. 前記「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準として、前記各判定基準生成手段に優先度を持たせ、最も優先度の高い判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。

4. 前記「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準の1つである前記検出相関値を利用し、最も大きい検出相関値を持つ判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。

5. 前記「パス選択状態」のときは、前記所定の判定基準として、前記各判定基準生成手段に検出相関値の安定度情報を持たせ、最も相関値変動の小さい相関値安定度情報を持つ判定基準生成手段に割り当てられたパスのタイミングを、最適パスのタイミングとして選択することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。

6. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する場合、当該パスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。

7. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の最適パスのタイミングに最も近いパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミング
- 5 をつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。
8. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミング
- 10 から等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。
- 15 9. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の最適パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの最適パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求
- 20 の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。
10. 前記判定基準生成手段は、状態として、「パス選択状態」、「後方保護状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、
- 前記「パス選択状態」のときは、前記検出結果に基づいて、割り当てられたパ
- 25 スのタイミングを出力し、その後、「パス選択状態」から「後方保護状態」へ状態を遷移し、
- 前記「後方保護状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイ

ミングと比較し、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に、「後方保護状態」から「パス選択状態」へ状態を遷移し、一方、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在し、かつ後方保護段数以上にわたって連続してパスが存在する場合に、「後方保護状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、

前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、

前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のタイミング補正装置。

11. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在する場合、当該パスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第10項に記載のタイミング補正装置。

12. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在する場合、現在の出力パスのタイミングに最も近いパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第10項に記載のタイミング補正装置。

1 3. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の出力パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、検出相関値の高い方のパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第10項に記載のタイミング補正装置。

1 4. 前記「追尾パス保持状態」における比較の結果、予め規定された所定のサンプル数の誤差内に複数個のパスが存在し、さらに現在の出力パスのタイミングから等距離かつ両極に2つのパスが存在するような場合、過去の追尾方向と同一の追尾極性方向をもつパスが前記所定の更新条件を満たすこととし、そのパスのタイミングをつぎの出力パスのタイミングとして更新することを特徴とする請求の範囲第10項に記載のタイミング補正装置。

1 5. 前記各判定基準生成手段が持つ安定度情報は、前記検出相関値、当該検出相関値の変動幅の移動平均、過去の全変動幅の平均、変動幅の移動和、当該検出相関値の移動平均、またはそれらの値の組み合わせ、を用いて計算することを特徴とする請求の範囲第5項に記載のタイミング補正装置。

1 6. 受信信号から追従すべき複数のパス候補を検出し、その結果として、各パス候補に対応する「パスのタイミング」と「検出相関値」とを出力するパス検出ステップと、

前記検出結果を個別に割り当て、それらの情報に基づいて、前記パス候補のタイミングから最適なパスのタイミングを選択するために必要な、所定の判定基準を生成する判定基準生成ステップと、

前記検出結果および前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のタイミン

グのなかから追従すべき最適なパスのタイミングを選択する最適パス選択ステップと、

外部から与えられる所定の受信基準タイミングと前記最適なパスのタイミングとを比較し、両者の位相差を計算する位相差演算ステップと、

- 5 前記位相差に基づいてクロックを制御することで、前記受信基準タイミングを補正するタイミング補正ステップと、
を含むことを特徴とするタイミング補正方法。

17. 前記最適パス選択ステップにあつては、状態として、「パス選択状態」
10 「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、

前記「パス選択状態」のときは、前記検出相関値または前記所定の判定基準に基づいて、前記パス候補のなかから前記最適パスのタイミングを選択し、その後、「パス選択状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、

- 前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の最適パスの
15 タイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、

- 前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差
20 内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする請求の範囲第16項に記載のタイミング補正方法。

18. 前記判定基準生成ステップにあつては、状態として、「パス選択状態」
、「後方保護状態」、「前方保護状態」および「追尾パス保持状態」を有し、

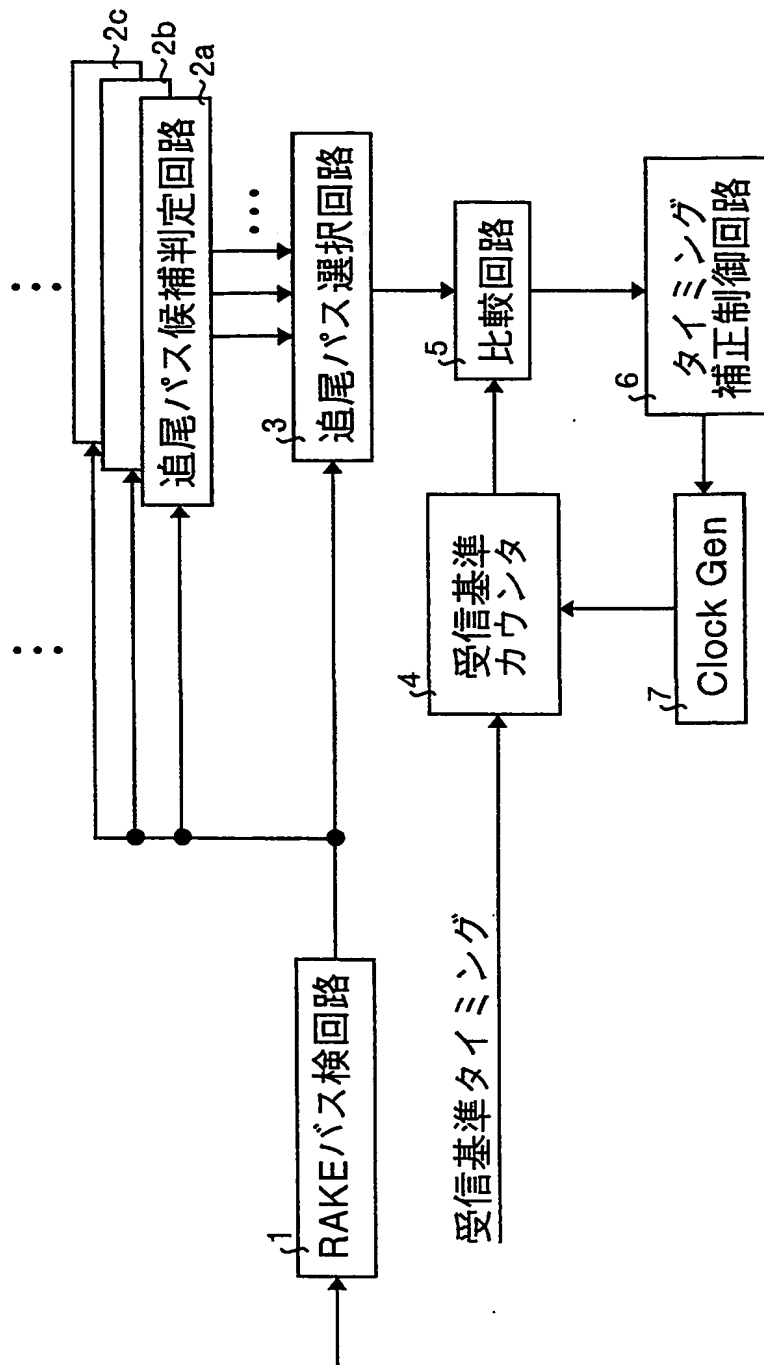
前記「パス選択状態」のときは、前記検出結果に基づいて、割り当てられたパスのタイミングを出力し、その後、「パス選択状態」から「後方保護状態」へ状態を遷移し、

- 5 前記「後方保護状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングと比較し、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に、「後方保護状態」から「パス選択状態」へ状態を遷移し、一方、予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在し、かつ後方保護段数以上にわたって連続してパスが存在する場合に、「後方保護状態」から「追尾パス保持状態」へ状態を遷移し、

- 10 前記「追尾パス保持状態」のときは、最新のパス検出結果と現在の出力パスのタイミングとを比較することでパスの更新処理を行うかどうかを判断し、比較の結果、所定の更新条件を満たすパスが存在する場合に前記更新処理を行い、一方、予め規定された所定サンプル数の誤差内にパスが存在しない場合に「追尾パス保持状態」から「前方保護状態」へ状態を遷移し、

- 15 前記「前方保護状態」のときは、前記予め規定された所定のサンプル数の誤差内にパスが存在しない場合においても、前方保護段数以内にパスが存在するのであれば、現在の最適パスのタイミングを保持し、一方、前方保護段数以上にわたって連続してパスが存在しないのであれば、「前方保護状態」から「パス選択状態」に状態を遷移することを特徴とする請求の範囲第17項に記載のタイミング
20 補正方法。

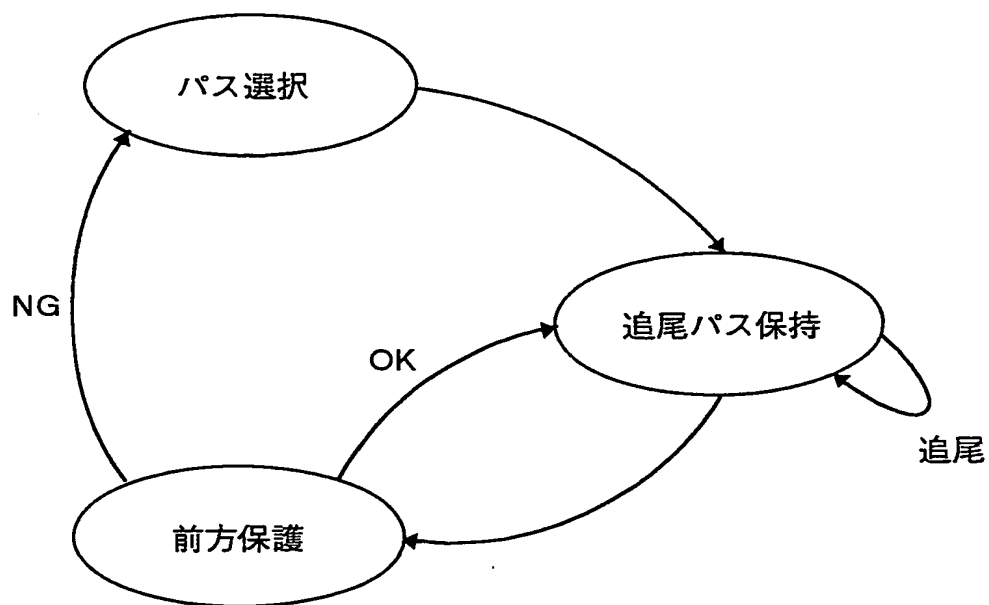
第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

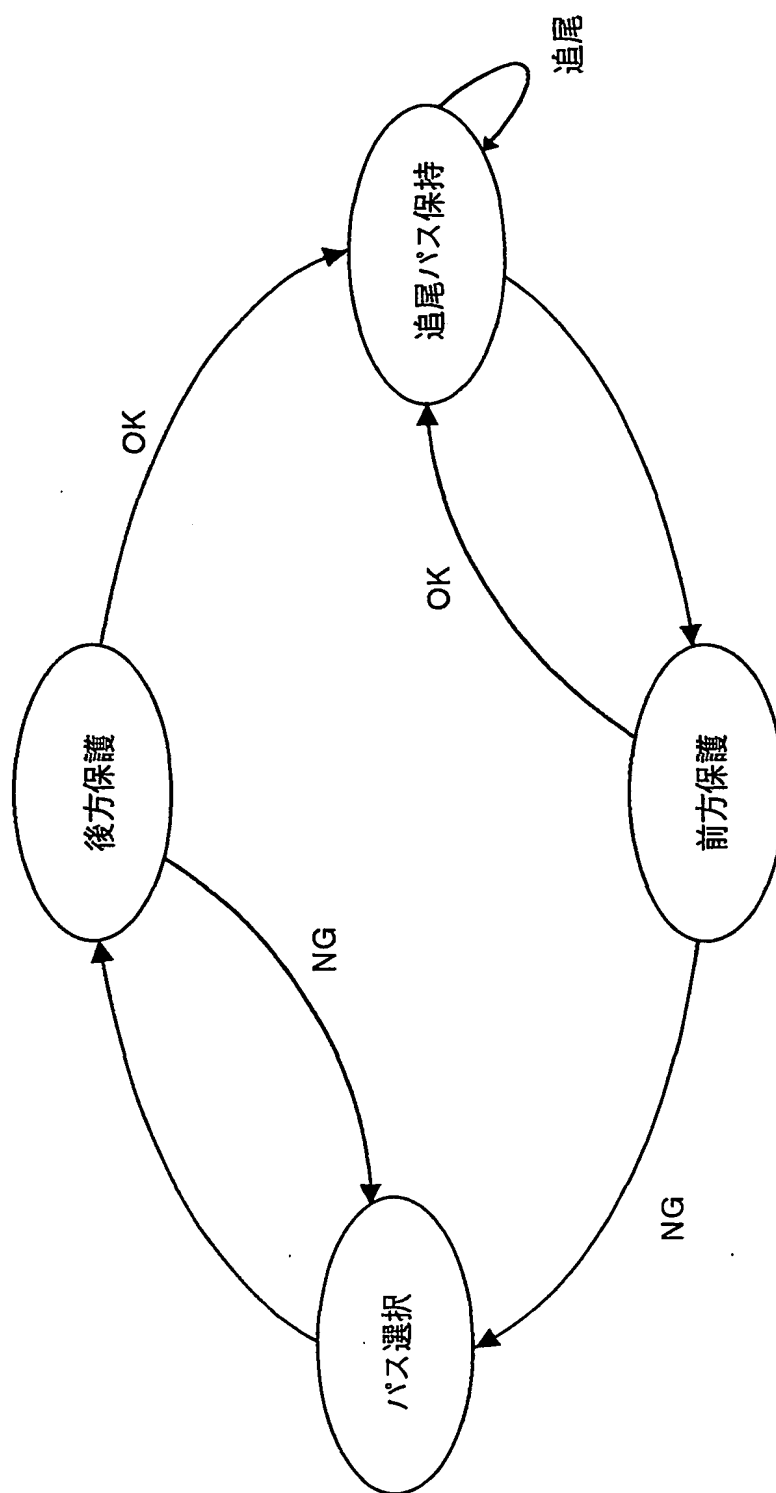
2/4

第2図



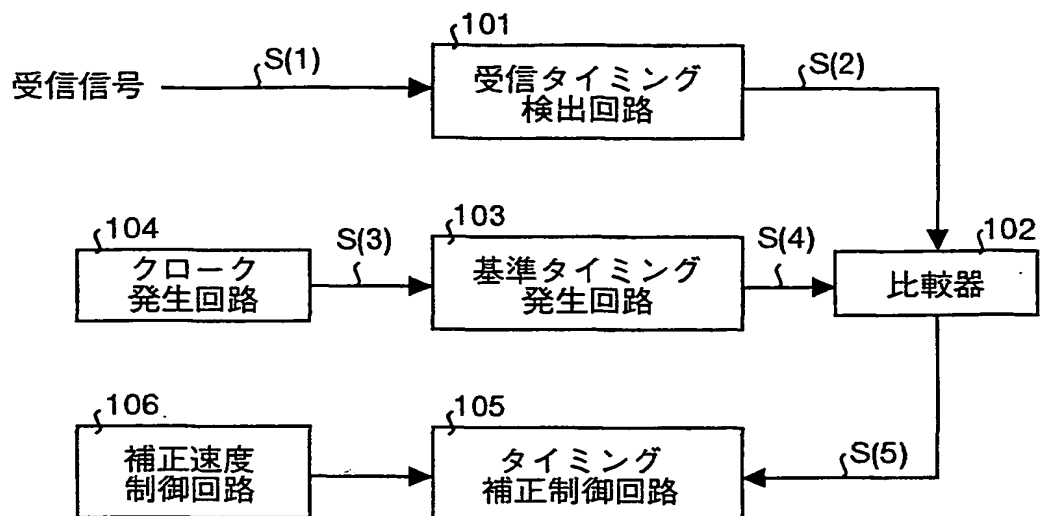
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第3図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第4図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/707, H04L7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J13/00-13/06, H04B1/69-1/713, H04L7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-261410 A (Sony Corporation), 24 September, 1999 (24.09.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1, 16 2-15, 17-18
Y A	EP 877493 A2 (NEC CORPORATION), 11 November, 1998 (11.11.98), Full text; Figs. 1 to 7 & JP, 10-308689, A & CN, 1206967, A & BR, 9802069, A	1, 16 2-15, 17-18
A	EP 942539 A2 (SONY CORPORATION), 15 September, 1999 (15.09.99), Full text; Figs. 1 to 12 & JP, 11-261524, A & CN, 1238610, A	1-18
A	EP 704987 A2 (SONY CORPORATION), 03 April, 1996 (03.04.96), Full text; Figs. 1 to 9 & US, 5699380, A & JP, 8-102699, A & TW, 296516, A & CN, 1134633, A	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 September, 2000 (19.09.00)

Date of mailing of the international search report
03 October, 2000 (03.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B1/707, H04L7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04J13/00-13/06, H04B1/69-1/713, H04L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 11-261410, A (ソニー株式会社), 24. 9月. 1999 (24. 09. 99), 全文, 第1-8図 (ファミリーな し)	1, 16 2-15, 17-18
Y A	EP, 877493, A2 (NEC CORPORATION), 11. 11月. 1998 (11. 11. 98), 全文, 第1-7図 & JP, 10-308689, A & CN, 1206967, A & BR, 9802069, A	1, 16 2-15, 17-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 09. 00

国際調査報告の発送日

03.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP, 942539, A2 (SONY CORPORATION), 15. 9月. 1999 (15. 09. 99), 全文, 第1-12図 & JP, 11-261524, A & CN, 1238610, A	1-18
A	EP, 704987, A2 (SONY CORPORATION), 3. 4月. 1996 (03. 04. 96), 全文, 第1-9図 & US, 5699380, A & JP, 8-102699, A & TW, 296516, A & CN, 1134633, A	1-18